

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 2月25日

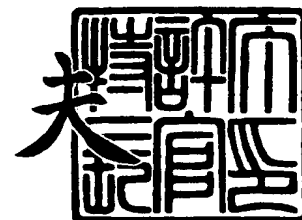
出願番号  
Application Number: 特願2003-047790  
[ST. 10/C]: [JP2003-047790]

出願人  
Applicant(s): 株式会社キャットアイ

2004年 2月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3005706

【書類名】 特許願

【整理番号】 1030051

【提出日】 平成15年 2月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F21V 14/04

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府南河内郡太子町大字山田 2 8 1 0

    【氏名】 小路 正央

【特許出願人】

    【識別番号】 591040052

    【住所又は居所】 大阪市東住吉区桑津 2 丁目 8 番 2 5 号

    【氏名又は名称】 株式会社キャットアイ

【代理人】

    【識別番号】 100064746

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

    【識別番号】 100085132

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100083703

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

    【識別番号】 100096781

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 堀井 豊

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 照明器具

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前方に光を投射する照明器具であって、  
光源と、  
前記光源の前に位置し、前記光源からの光を受けて前方に向けて投射する前方  
投射手段と、

前記光源および前記前方投射手段を外側から囲んで、前記光源からの光を前方  
へ向けて反射する反射鏡とを備える、照明器具。

【請求項 2】 前記反射鏡が回転放物面鏡であり、前記光源がその回転放物  
面鏡の焦点に位置している、請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 3】 前記前方投射手段が繰り込み面を光源と反対側の面に配置し  
たフレネルレンズであり、前記フレネルレンズに大気がさらされないようにその  
フレネルレンズの前方に透明な大気遮蔽手段を備える、請求項 1 または 2 に記載  
の照明器具。

【請求項 4】 前記前方投射手段が前記反射鏡より口径の小さい小径反射鏡  
である、請求項 1 または 2 に記載の照明器具。

【請求項 5】 前記前方投射手段と前記光源との距離を変えることができる  
距離可変手段を備える、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の照明器具。

【請求項 6】 前記距離可変手段が、前記光源を固定している光源固定部材  
と、前記前方投射手段を固定している前方投射手段固定部材との間に設けられた  
ねじ機構である、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の照明器具。

【請求項 7】 前記光源が L E D (Light Emitting Diode) である、請求項 1  
～ 5 のいずれかに記載の照明器具。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、照明器具に関し、より具体的には、光源のサイズが点光源とみなす  
ことができないほど大きい場合でも、効率よく所定のパターンを形成することが

できる高効率の照明器具に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の照明器具は、次の方式により構成されていた。

【0 0 0 3】

(a) 放物面の焦点付近に配置されたフィラメントから発せられた光は四方に広がり、放物面で反射されて平行光線を形成する。この平行光線を前方レンズにより所望の配光パターンにする（例えば特許文献 1、2 参照）。

【0 0 0 4】

(b) フィラメントから発せられた光は、マルチサーフェスマirrorにより所望の配光パターンにされて前方に投射される。前方レンズは単にカバーの役割をする。このマルチサーフェスマirrorは、各部分がフィラメントから入射された光を所定の方向に反射し、各部分の集合によって所望の配光パターンが得られるように、各部分の大きさおよび角度配置が決められている（上記の特許文献 1、2 参照）。

【0 0 0 5】

これらの照明器具を用いることにより、所望の配光パターンを効率よく得ることができていた。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 5 0 2 1 2 号公報

【0 0 0 7】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 5 0 2 1 3 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

最近、大出力の面発光 L E D (Light Emitting Diode) が市販されるようになり、非常に光度の高い光源を得ることができるようになった。このような大出力の面発光 L E D はサイズが大きく、点光源とみなせる光源を用いた従来の照明器具

の配光機構を適用したのでは、その大きな発光量をフルに生かすことができず、効率低下が避けられない。

#### 【0009】

とくに照明器具の小型化を追及する場合に、配光の乱れの増大に起因する効率低下の傾向が強くなる。たとえば照明器具の反射鏡の焦点付近に光源を配置するが、反射鏡が小型化され、その焦点距離が短くなると、たとえばフィラメントの上記焦点からずれた部分からの光は意図したとおりに放射されず、配光が乱れ、効率を低下させる。すなわち、小型化すると、同じ光源の大きさであっても、光源の焦点からずれた部分のずれの程度が大きくなり、配光の乱れが拡大される。このため、折角の大出力LEDを効率よく使用することができない。

#### 【0010】

そこで、本発明は、大サイズの光源を含むすべての光源に対して、十分高い効率を得ることができる照明器具を提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の照明器具は、前方に光を投射する照明器具である。この照明器具は、光源と、光源の前に位置し、光源からの光を受けて前方に向けて投射する前方投射手段と、光源および前方投射手段を外側から囲んで、光源からの光を前方へ向けて反射する反射鏡とを備える。

#### 【0012】

この構成により、光源が点とみなせないほど大きい場合、上記の前方投射手段は、光源から前方へ向ってきた光を受けてそれを前方に投射することができる。また、光源から広がって出射される光のうち上記の反射鏡に照射される光は、上記の反射鏡により、前方に向けて反射することができる。この結果、配光パターンを、前方投射手段と反射鏡との2つの配光機構で形成することができ、配光パターン形成の自由度が増え、このため配光パターンの乱れを抑制することができ、高い効率を確保することができる。

#### 【0013】

なお、前方投射手段および反射鏡の間を抜ける光がある場合には、どちらにも

届かない光は発散し、近くの範囲を広く照明することに寄与する。通常、上記のように抜ける光がないように上記 2 つの配光機構を配置する。また、前方投射手段の範囲内に届いた光でも、前方投射手段が反射鏡などで構成される場合、反射や屈折することなく光源から直進状態を維持して中心軸付近を発散しながら前方へ投射される。

#### 【0 0 1 4】

なお、光源はフィラメントでも、LEDチップでもよく、また、そのサイズも問わない。

#### 【0 0 1 5】

また、上記の反射鏡が回転放物面鏡であり、光源がその回転放物面鏡の焦点に位置していてもよい。

#### 【0 0 1 6】

この構成により、前方投射手段の構成を変えても、たとえば光源と前方投射手段との距離を変えても、光源から回転放物面鏡に到達した光は光軸に平行な平行光線として良好な指向性をもって前方に投射される。このため、前方投射手段の位置を変えるなどの操作をして、前方の照明範囲を広げても、前方の中心部における照度があるレベル以上必ず保持することができる。

#### 【0 0 1 7】

また、上記の前方投射手段を、縋り込み面を光源と反対側の面に配置したフレネルレンズであり、フレネルレンズに大気がさらされないようにそのフレネルレンズの前方に透明な大気遮蔽手段を備えてもよい。

#### 【0 0 1 8】

上記の構成において、フレネルレンズは凸レンズであり、その焦点位置に光源を配置することにより前方に平行光線を投射することができる。フレネルレンズは、凸レンズの表面がリング状に縋り込まれている。このため、フレネルレンズでは、上記リングは内側に隣接するリングとの間に縋り込み露出面が形成されている。この結果、フレネルレンズの縋り込み面では、径方向に凸レンズ面のテーパーがついた段差を有することになる。この段差の隅にほこりなどが堆積すると、除去しにくい。このため、フレネルレンズを使用する場合、従来、縋り込み面を

前方に向けず、ほこりが付着しにくい光源側に向けて配置するのが普通であった。

#### 【0019】

繰り込み面を光源に向けて配置する場合、上記の繰り込み露出面にも光源からの光が照射される。繰り込み露出面は、凸レンズの表面になかった面であり、その光学系とは無関係な面である。このため、繰り込み露出面に照射された光は前方に平行光線を投射することなく、無効な光となってしまう。このため、フレネルレンズにより前方投射光を投射する場合、効率低下の大きな要因になっていた。

#### 【0020】

上記のように繰り込み面を光源と反対側の前方に向くように配置し、繰り込み面が大気に触れないようにする透明な大気遮蔽手段を配置することにより、高効率を確保し、かつほこりなどの堆積を防止することが可能になる。

#### 【0021】

また、上記の前方投射手段を、反射鏡より口径の小さい小径反射鏡としてもよい。

#### 【0022】

この構成により、大小2つの反射鏡を用いて、小径反射鏡は光源中心部の光を前方に投射し、それを囲む反射鏡は、残りの光のうち、その反射面に届く光を残らず前方に投射することができる。また、どちらにも届かない光は発散して、近くの周囲を広く照らすことに寄与する。また、小径反射鏡の範囲内に届いた光でも、中心軸付近の光は小径反射鏡で反射されず、光源からそのまま発散しながら前方へ投射される。反射鏡も小径反射鏡も、たとえば前方端でのその平均的な径として口径を求めることができる。

#### 【0023】

また、上記の前方投射手段と光源との距離を変えることができる距離可変手段を備えてもよい。

#### 【0024】

この構成により、光源から前方投射手段に届く光の量を変えることができる。



このため、前方中心部の光の強度を維持した上で、配光パターンを変化させることができる。また、このとき効率も変化させることができる。

#### 【0 0 2 5】

上記の距離可変手段は、光源を固定している光源固定部材と、前方投射手段を固定している前方投射手段固定部材との間に設けられたねじ機構としてもよい。この構成により、簡単に距離可変手段を形成することができる。

#### 【0 0 2 6】

上記の光源に L E D (Light Emitting Diode) を用いてもよい。この構成により、L E D の長寿命の特徴を生かして長寿命の照明器具を得ることができる。

#### 【0 0 2 7】

##### 【発明の実施の形態】

次に図面を用いて、本発明の実施の形態について説明する。

#### 【0 0 2 8】

##### (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における照明器具を説明する図である。L E D 装置 5 には、光源となる L E D チップ 6 が配置されており、大出力の発光を行なう。この L E D チップは  $1.0\text{ mm} \times 1.0\text{ mm}$  の面発光部を有し、この面発光部から光を出射する。L E D チップ 6 の前には、距離  $d_1$  の位置にテーパが付いた筒状の小径反射鏡 2 が配置されている。L E D チップ 6 と、小径反射鏡 2 とを外側から囲むように、小径反射鏡 2 より口径が大きい反射鏡 4 が配置されている。L E D チップは、フィラメントのように等方的に光を出射しない。すなわち、後方に光を出射することなく、L E D チップの基板面を含む平面から前方の範囲に出射する。反射鏡 4 は回転放物面鏡であり、その焦点に L E D チップが配置されている。

#### 【0 0 2 9】

L E D チップ 6 から光軸に対して小さい傾斜角で出射された光 F1 は、小径反射鏡 2 の中を通り、反射面に到達することなくそのまま小径反射鏡を通過する。したがって、この F1 は、たとえば 10 m 先の前方では大きく発散している。また、上記 F1 の光よりも光軸と大きな傾斜角で出射された光 F2 は、小径反射鏡 2

の反射面で反射して上記F1に近い傾斜角で前方に投射される。

#### 【0030】

上記の光F2より大きな傾斜角でLEDチップ6を出射した光F3は小径反射鏡の範囲外を通り、反射鏡4の反射面で反射され、光軸に平行な平行光線とされ、前方に投射される。光F3は光軸に平行な平行光線として前方に投射される。この部分の光F3は、たとえば10m先の前方で、中心部の照明を行なう光となる。

#### 【0031】

小径反射鏡が光源に近接している図1の配置では、小径反射鏡をそのまま通り抜ける光F1および小径反射鏡で反射される光F2の比率が高く、しかも、小径反射鏡で反射された光は光軸に対して大きな傾斜角で前方に投射される。このため、図1の配置では、光は非常に広く配光される。しかし、上記のように光F3があるために、例えば、10m前方で中心部の照度を十分確保することができる。

#### 【0032】

図2は、小径反射鏡2をLEDチップ6から、図1における距離d1よりも大きな距離d2だけ引き離して配置した場合における配光特性を説明する図である。当然のことであるが、小径反射鏡2を光源6から引き離すことにより、反射鏡4に向う光F3の量を増やすことができる。このため、前方における中心部の照度を高めることができる。また、小径反射鏡の反射面で反射して前方へ投射される光の光軸に対する傾斜角が小さいので、発散の程度が小さくなり、中心強度を高めることができる。

#### 【0033】

小径反射鏡2をそのまま通過する光F1の量は減少するので、発散する光量が減少する。ただし、この部分は前方中心部の照度を高めるほどに中心部の照度に影響するほど大きくはない。

#### 【0034】

また、図3は、小径反射鏡2をLEDチップ6から、図2における距離d2よりも大きな距離d3だけ引き離して配置した場合の配光特性を説明する図である。この場合には、反射鏡で反射される光F3の量が増え、したがって光軸に平行

な光の比率が増大する。また、小径反射鏡で反射される光 F2 は、反射後に光軸にはほぼ平行な平行光線として前方に投射される。小径反射鏡を通り抜ける光 F1 の比率は減少する。このため、たとえば 1 0 m 前方における配光パターンは、中央部での照度が非常に高く、周辺部では照度が低くなる。

#### 【0 0 3 5】

図 4 ～図 6 は、上記図 1 ～図 3 の配置に対応した、1 0 m 前方における配光パターンを示す図である。図 4 は、図 1 で説明したように、中心部の照度が低く、周囲の照度を高めた配光パターンに対応して、配光が広がっている図である。しかし、中心部におけるピークは 6 L u x 程度あり明確である。すなわち、配光を広げても中心部の照度を所定レベル以上確保できていることが分る。

#### 【0 0 3 6】

図 5 は、L E D チップ 6 と小径反射鏡 2 との距離を  $d_2$  とした場合の配光パターンを示す図である。中心部の照度は 1 2 L u x を超え、中心部の照度が向上していることが分る。また、中心から 1 m 程度離れた位置でも 1 L u x 程度の照度が得られている。

#### 【0 0 3 7】

図 6 は、図 3 の配置に対応する 1 0 m 前方における配光パターンを示す図である。小径反射鏡で反射した光 F2 が光軸に平行に前方に投射されることから、中心部の照度は非常に高くなり、1 0 0 L u x に達している。また、中心から 1 m の位置における照度はゼロであり、光が良好に絞られて前方中央位置を照射していることが分る。

#### 【0 0 3 8】

上記のように、反射鏡と小径反射鏡との 2 つの配光機構を用い、光源と小径反射鏡との距離を変えることにより、前方中央の照度を所定レベル以上確保した上で、光を広げたりまた絞ったりすることができる。後述するように、この場合、従来に比べて高い効率を得ることができる。

#### 【0 0 3 9】

次に、比較のために、上記小径反射鏡を配置しない場合の配光パターンを説明する。図 7 は、図 1 において、小径反射鏡を配置しない場合の 1 0 m 前方におけ

る配光パターンを示す図である。この場合、反射鏡に達して反射した光は光軸に平行な光線となって前方に投射される。この結果、中心部の照度は90Luxを超える程度に高くなっている。しかし、本実施の形態で中心部に光を集光した場合の配光パターンを示す図6と比較すると、ピーク値も少し低く、幅も細くなっており、光源からの光の有効利用という点で明らかに劣っていることが分る。逆に、本発明の実施の形態1における照明器具は、従来のものに比較して優れた効率を有しているといえることができる。

#### 【0040】

また、図8は、図1において小径反射鏡を配置せず、LEDチップを中心から5mmずらした配置としたときの10m前方における配光パターンを示す図である。この配置の場合、10m前方で配光範囲は広がり、照明を広げるという目的を達することはできる。しかし、中央部では極端に照度が低下しており、ドーナツ状の照明になってしまう。本実施の形態では、照明を広げてもドーナツ状の照明になることはなく、中央部の照度を確保した上で、照明範囲を広げることができる。

#### 【0041】

図9は、図1～図3に示したように、小径反射鏡を移動させる機構を示す図である。この照明器具では、LED装置5と反射鏡4とが一体化されており、LED装置5を固定する光源固定部材7が、そのLED装置と一体化されている。したがって、LEDチップ6を含むLED装置5と、反射鏡4と、光源固定部材7とは接続されて一体化されている。

#### 【0042】

また、この照明器具の前方に位置する透明の保護カバー1は、小径反射鏡2と接続して一体化されている。この保護カバーが、前方投射手段固定部材である。この保護カバーは、光源固定部材7とねじ機構3により螺合しており、螺合部の長さを調節することにより、LEDチップ6と小径反射鏡2との距離dを調整することができる。すなわち、たとえば照明器具を使用しながら、片手で保護カバー1を回転させることにより、LEDチップ6と小径反射鏡との距離dを変化させ、前方における照明範囲を変化させることができる。

**【0043】**

その際に、上記距離  $d$  をどのように変化させても、反射鏡 4 と光源である LED チップ 6 との位置関係は不変であるので、反射鏡から前方へ投射される平行光線は変化しない。このため、上記距離  $d$  をどのように変化させても、前方中心部の照度を所定レベル以上確保することができる。その上で、上記距離  $d$  を変えることにより、前方における配光を中心から外側に拡大する拡大の程度を調整することができる。

**【0044】**

さらに強調すべき点は、同じ光源に対して 2 つの配光機構を有効利用して、上記のように、従来よりも高効率で照明できることである。これは、光源から出射される光を 2 つの配光機構で受けて前方へ投射するためであり、利用可能な光量が従来よりも多くなるからである。

**【0045】**

(実施の形態 2)

図 10 は、本発明の実施の形態 2 における照明器具を示す図である。図 10 において、LED チップの前に前方投射手段であるフレネルレンズ 8 が繰り込み面 8s を前方に面するようにして配置されている。実施の形態 1 と比較すると、前方投射手段が小径反射鏡からフレネルレンズ 8 に置き換わり、透明な保護カバー 9 が設けられている点が相違するだけで、他の部分は同じである。すなわち、LED チップ 6 は、反射鏡である回転放物面鏡の焦点に位置し、その反射鏡に届く光を前方へ光軸に平行な平行光線として投射する。

**【0046】**

フレネルレンズ 8 は機能的には凸レンズと同様であり、LED チップをフレネルレンズの焦点に配置することにより、光源からフレネルレンズに到達した光は光軸に平行な平行光線を前方へ投射され、前方中央部の照度を向上させる。また、フレネルレンズと LED チップとの距離を、図 10 に示す配置よりも小さくすることにより、フレネルレンズから前方へ投射される光は広がり、前方中央部から外側に拡大された領域における照度を高くできる。

**【0047】**

図 1 0 において、フレネルレンズの繰り込み面 8 s を光源と逆側の前方に面することにより、光源から直接、繰り込み露出面 8 b に到達する光はなく、フレネルレンズに到達した光はすべて前方に有効に投射される。これに対して、図 1 1 に示すように、繰り込み面 8 s を光源側に配置すると、光源からの光のうち、F 11, F 12, F 13 は、繰り込み露出面 8 b に直接、照射する。上述のように、繰り込み露出面は、凸レンズの表面になかった面であり、その光学系の面 8 a とは無関係な面である。このため、繰り込み露出面に照射された光 F 11, F 12, F 13 は前方に平行光線を投射することなく、無効な光となってしまふ。このため、フレネルレンズにより前方投射光を投射する場合、効率低下の大きな要因になっていた。

#### 【0 0 4 8】

上記のように繰り込み面を光源と反対側の前方に向くように配置し、繰り込み面が大気に触れないようにする透明な保護カバー 9 を配置することにより、高効率を確保し、かつほこりなどの堆積を防止することが可能になる。

#### 【0 0 4 9】

図 1 0 において、フレネルレンズ 8 および反射鏡 4 に到達する光 F 1, F 3 はいずれも、光軸に平行な光線として前方へ投射されるので、前方中央部に高い照度の照明を形成することができる。反射鏡 2 とフレネルレンズ 8 との間を抜ける光 F 2 は、発散し、近くの周囲の照明に寄与する。

上記において、本発明の実施の形態について説明を行ったが、上記に開示された本発明の実施の形態はあくまで例示であって、本発明の範囲はこれら発明の実施の形態に限定されない。本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

#### 【0 0 5 0】

##### 【発明の効果】

本発明の照明器具を用いることにより、サイズの大きい光源を用いても、2 つの配光機構を用いることにより、高い効率で配光パターンを形成することができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における照明器具を示す図である。

【図 2】 図 1 の照明器具の小径反射鏡を前方にずらした状態を示す図である。

【図 3】 図 2 の照明器具の小径反射鏡をさらに前方にずらした状態を示す図である。

【図 4】 図 1 の照明器具の前方 10 m での配光パターンを示す図である。

【図 5】 図 2 の照明器具の前方 10 m での配光パターンを示す図である。

【図 6】 図 3 の照明器具の前方 10 m での配光パターンを示す図である。

【図 7】 従来の照明器具の前方 10 m での配光パターンを示す図である。

【図 8】 従来の照明器具の光源を横に 5 mm ずらした場合の前方 10 m での配光パターンを示す図である。

【図 9】 本発明の実施の形態 1 における照明器具において小径反射鏡を移動させる機構を示す図である。

【図 10】 本発明の実施の形態 2 における照明器具を示す図である。

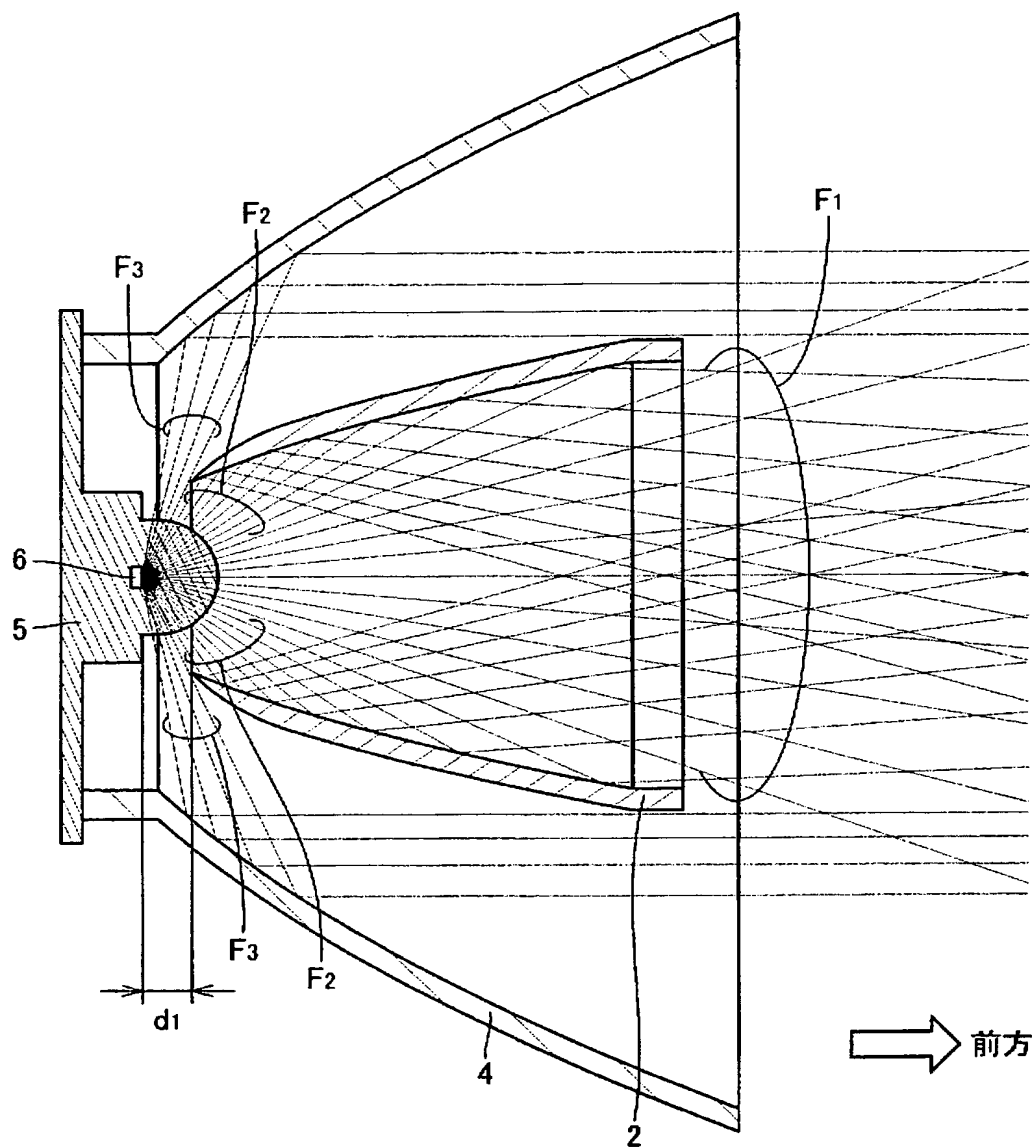
【図 11】 比較例の照明器具を示す図である。

【符号の説明】

1 保護カバー、2 小径反射鏡、3 ねじ機構（可動手段）、4 反射鏡（回転放物面鏡）、5 LED 装置、6 LED チップ、7 光源固定手段、8 フレネルレンズ、8 a 光学系面、8 b 繰り込み露出面、9 保護カバー。

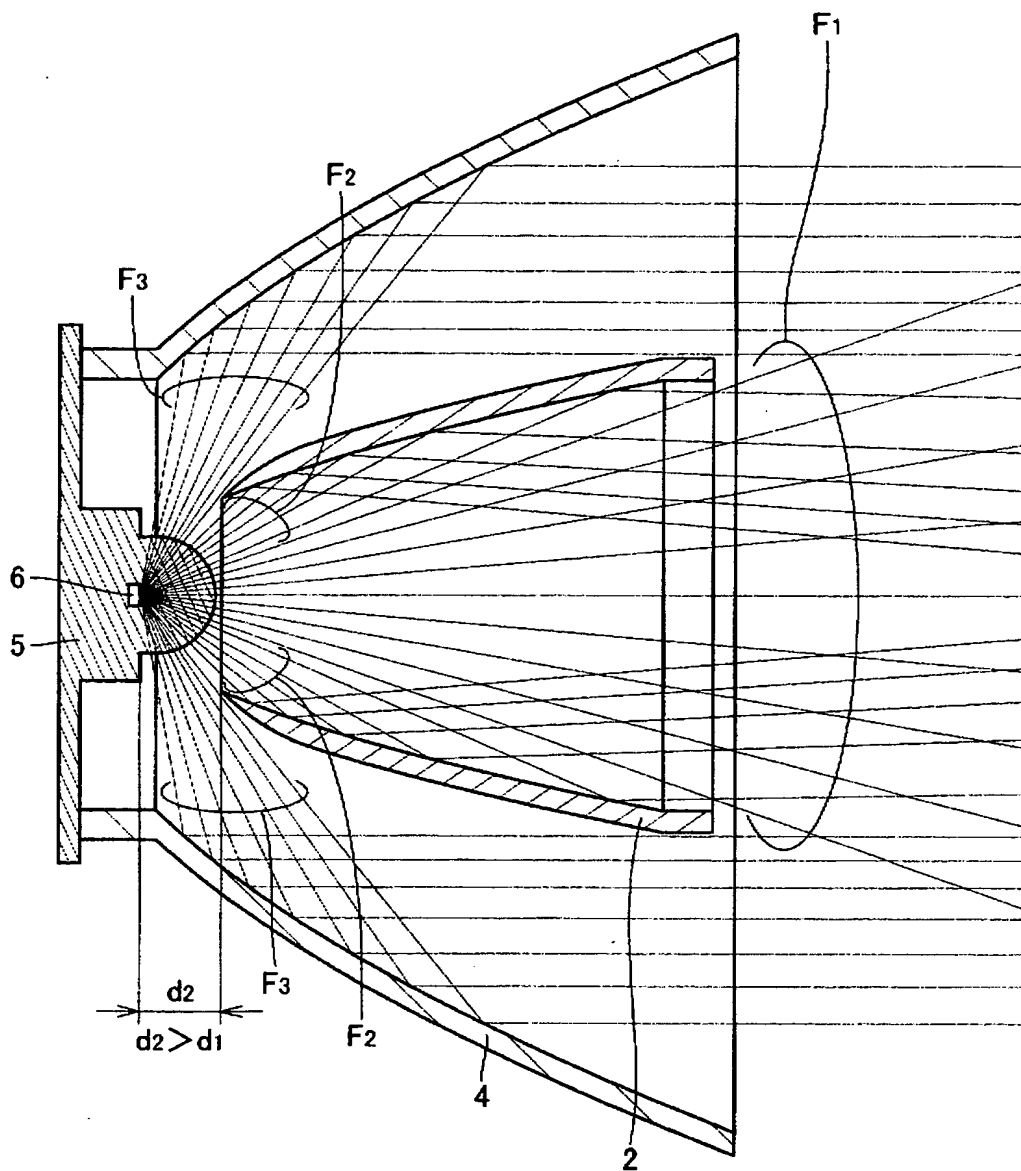
【書類名】 図面

【図 1】

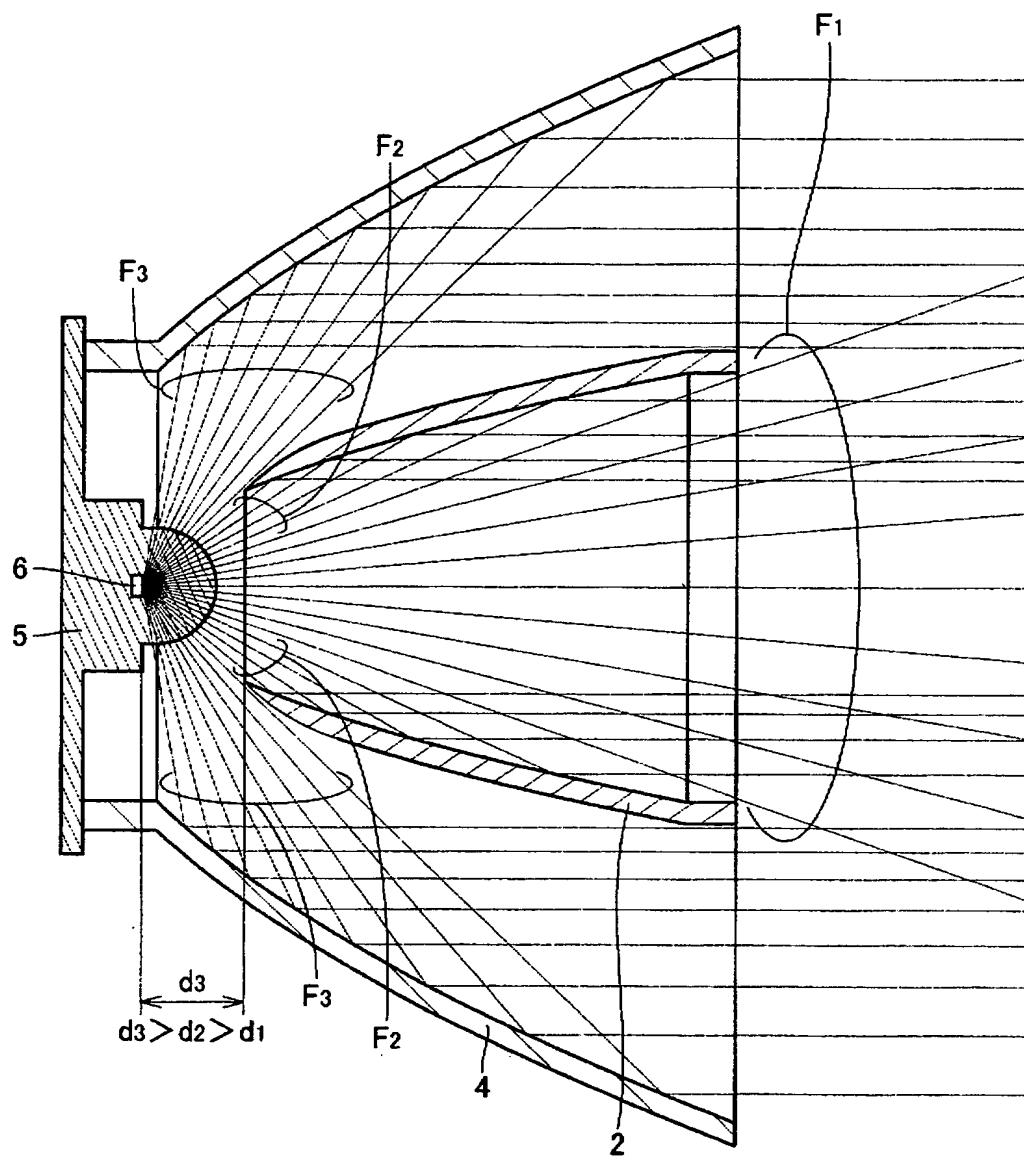




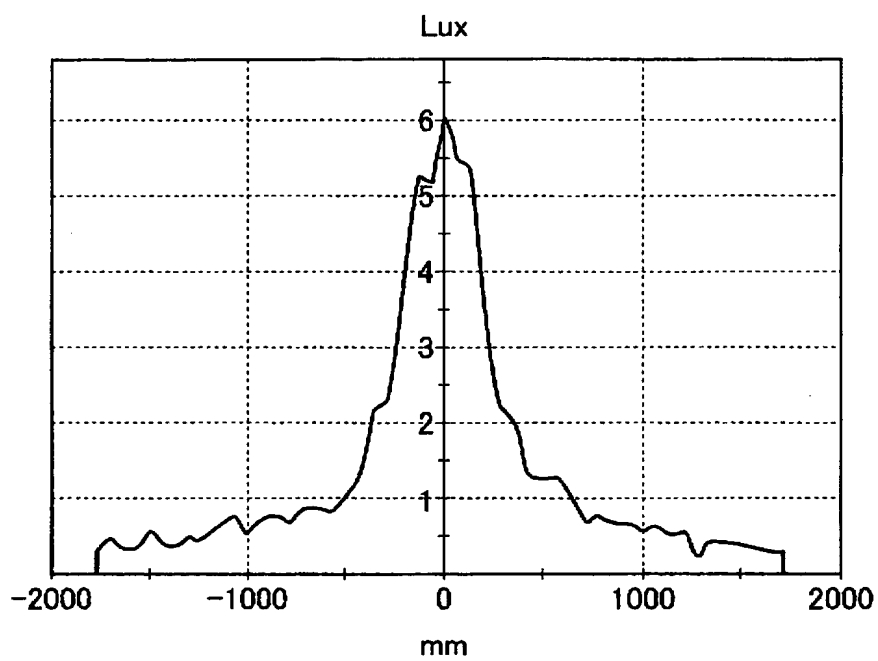
【図 2】



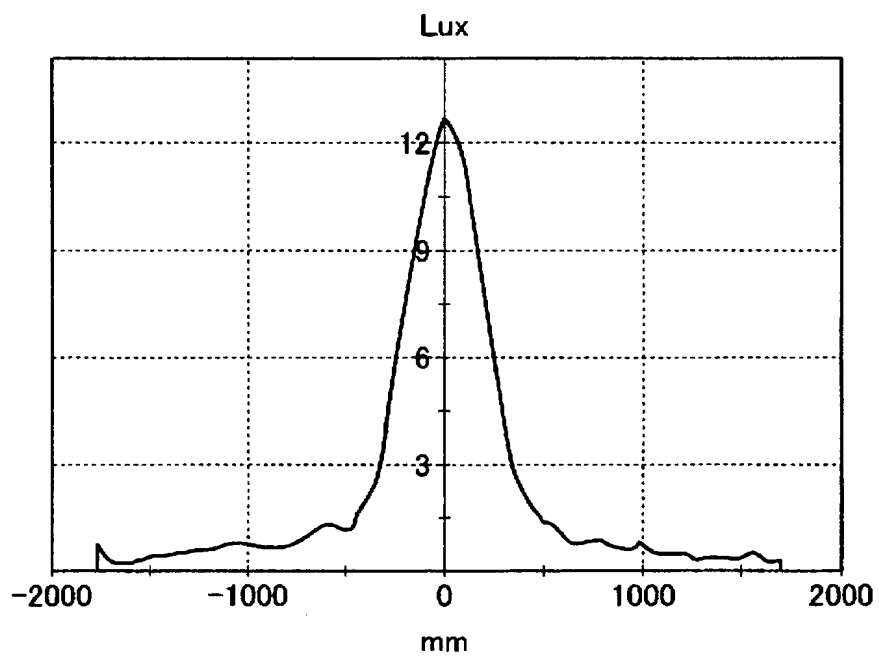
【図 3】



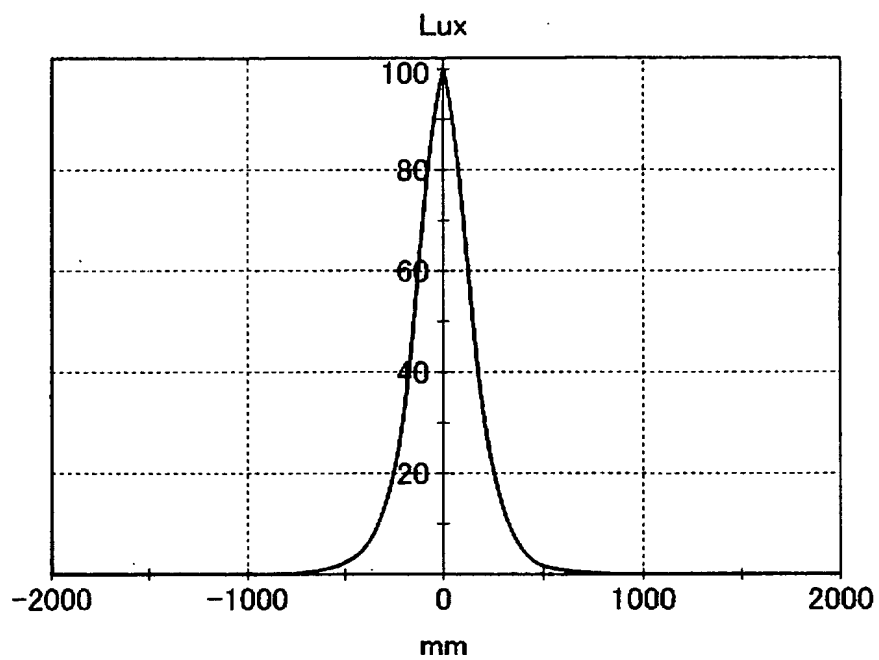
【図 4】



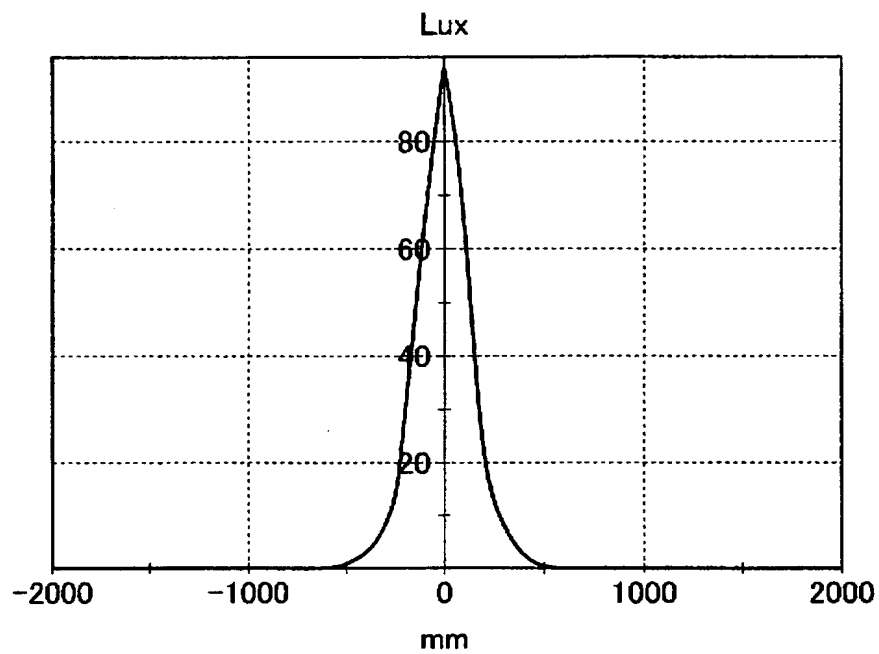
【図 5】



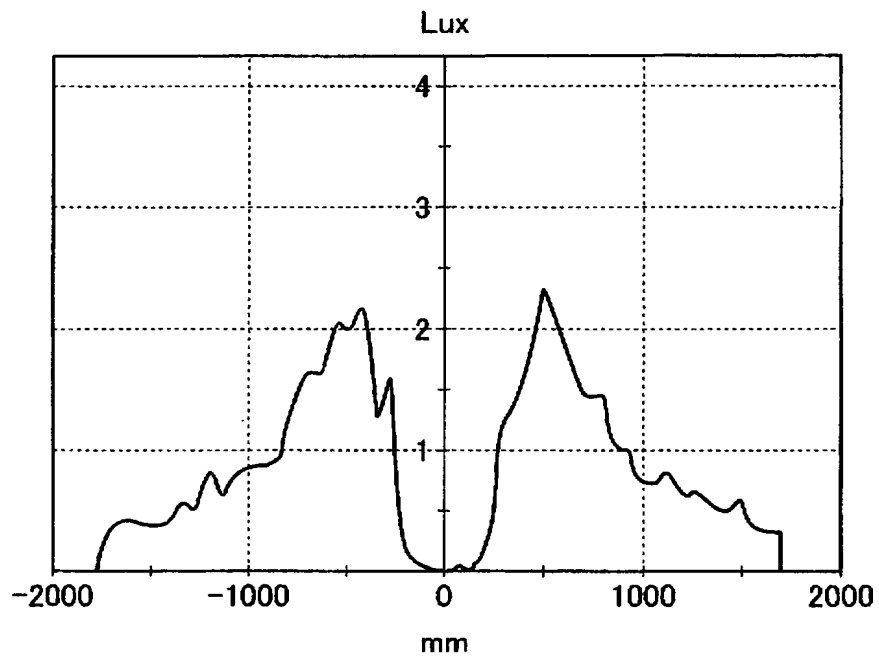
【図 6】



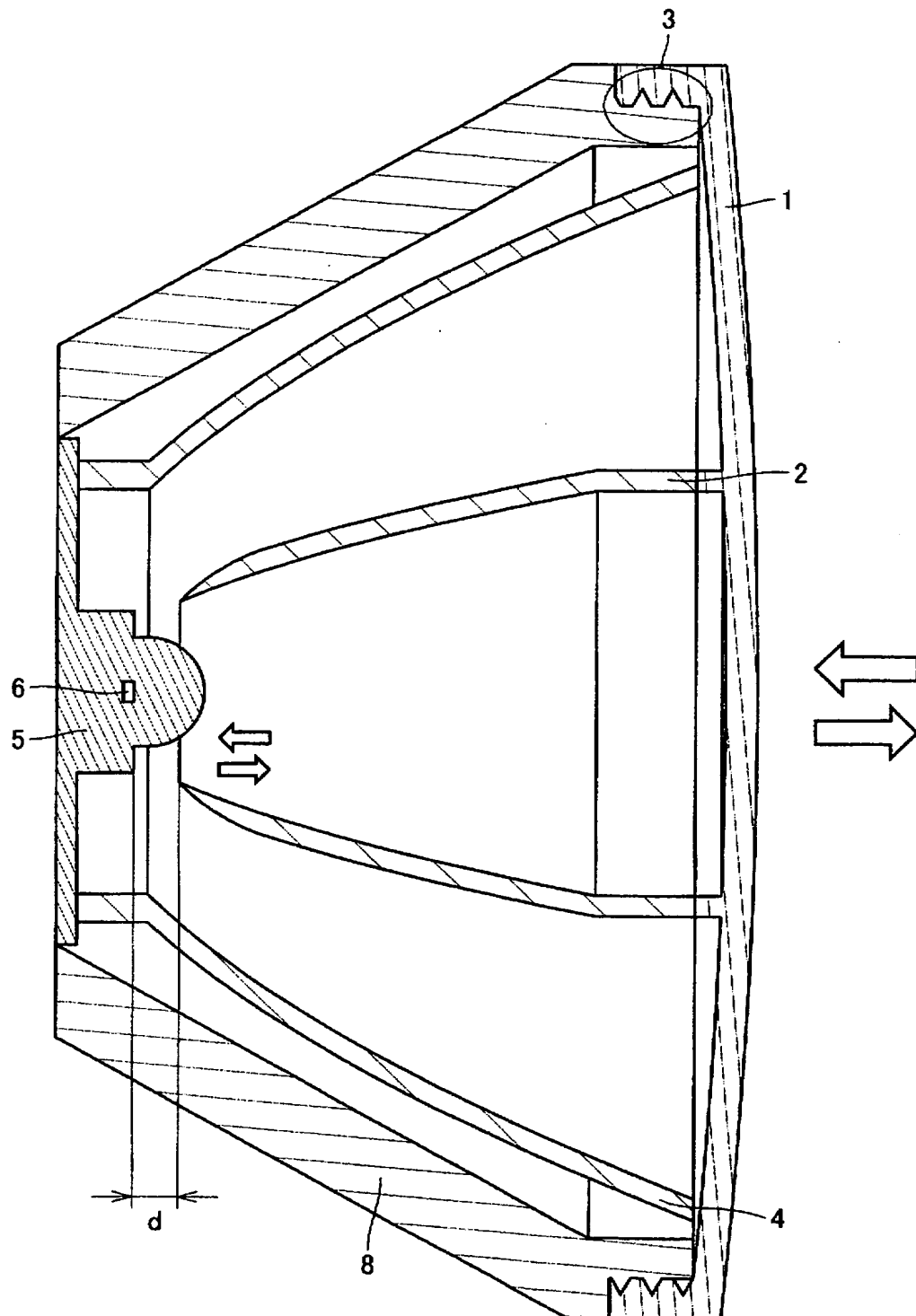
【図 7】



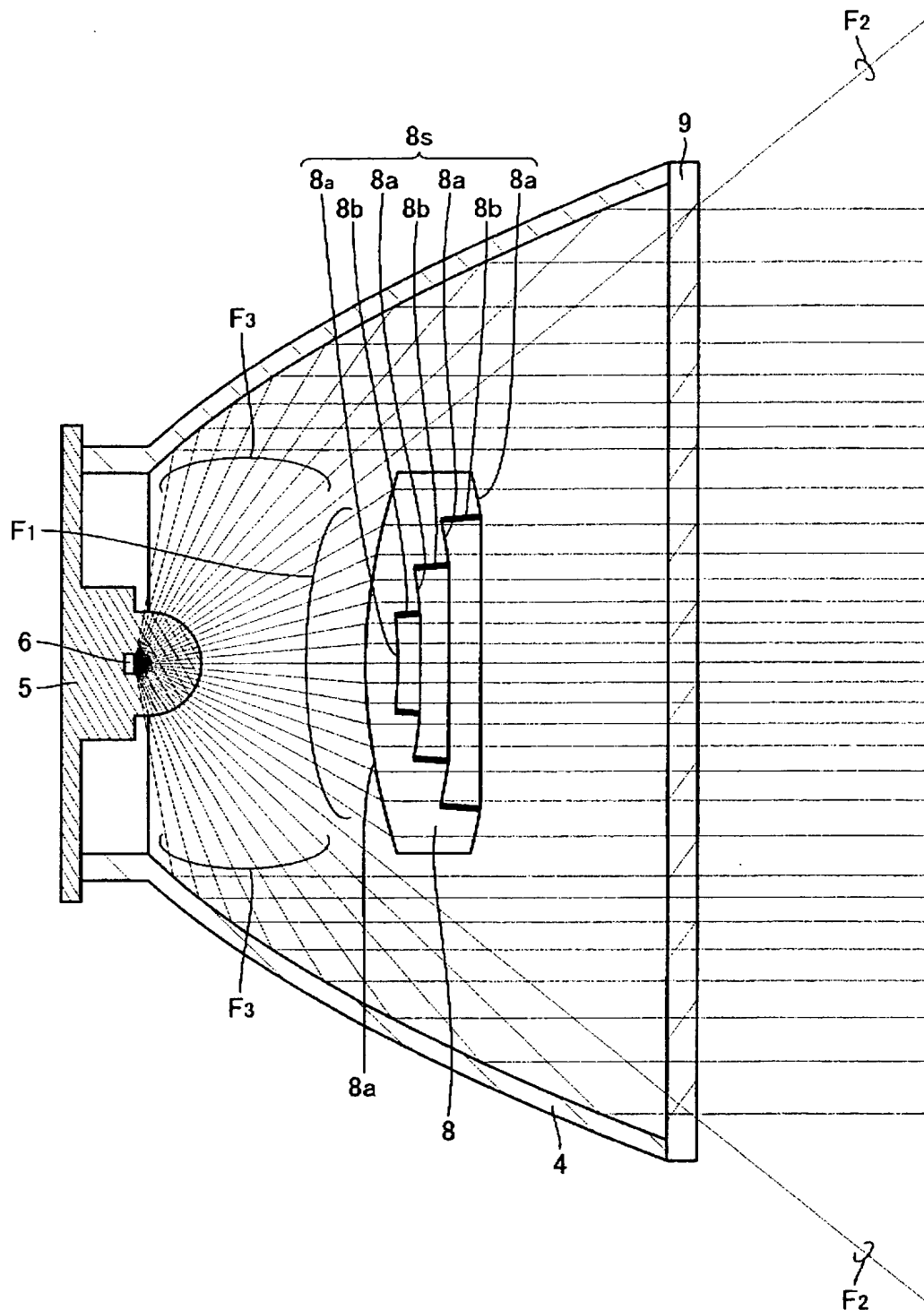
【図 8】



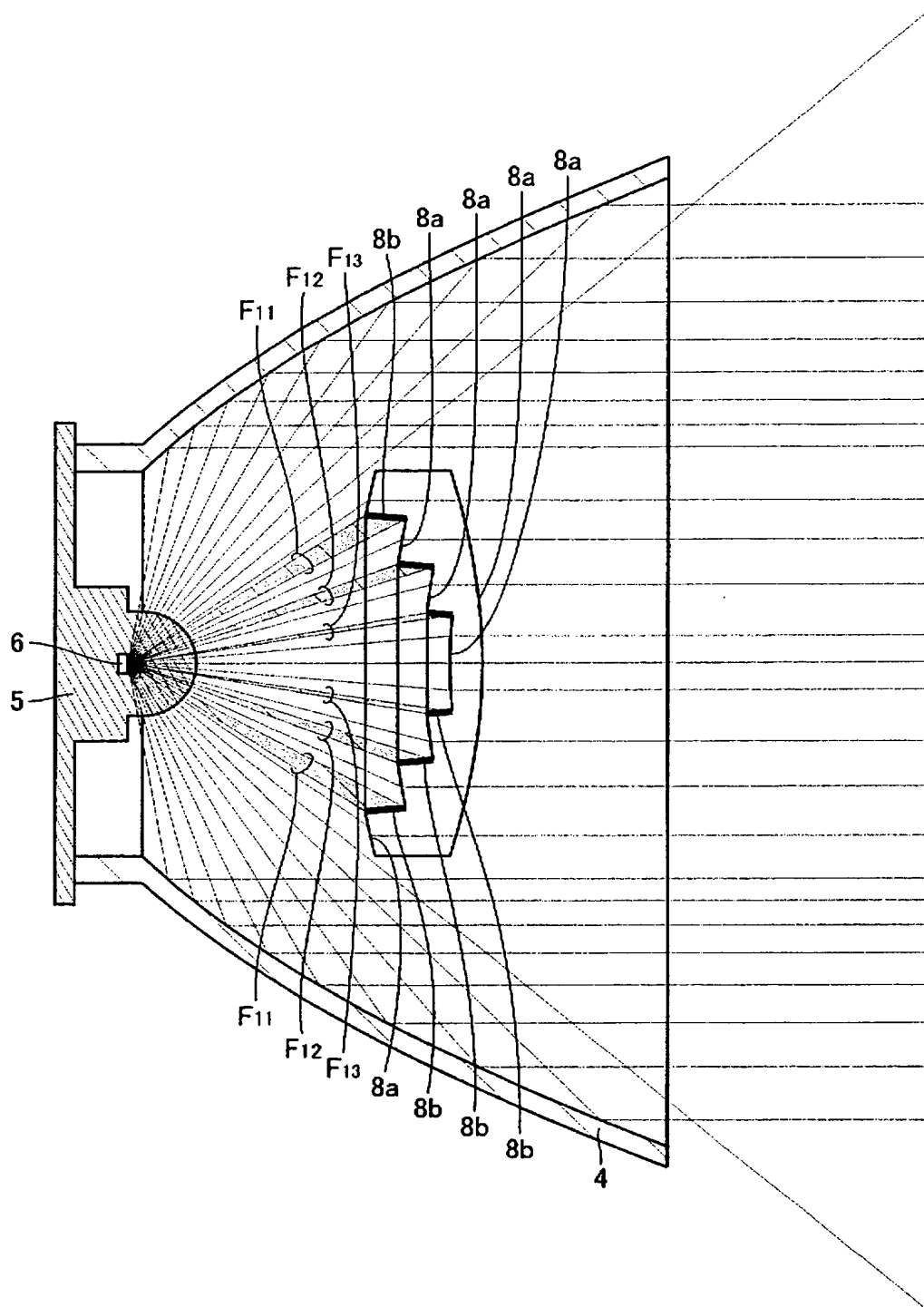
【図 9】



【図 10】



【図 11】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源のサイズによらず、十分高い効率を得ることができる照明器具を提供する。

【解決手段】 前方に光を投射する照明器具であって、LEDチップ6と、LEDチップ6の前に位置し、LEDチップからの光を受けて前方に向けて投射する小径反射鏡2と、LEDチップ6および小径反射鏡2を外側から囲んで、LEDチップからの光を前方へ向けて反射する反射鏡4とを備える。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 4 7 7 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 1 0 4 0 0 5 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 2 月 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市東住吉区桑津 2 丁目 8 番 2 5 号

氏 名

株式会社キャットアイ